

大连湾环境污染 及综合防治的研究

(1972—1980)

大连市环境科学研究所
大连市环境保护监测站

1982年6月

大连湾环境污染 及综合防治的研究

(1972—1980)

大连市环境科学研究所
大连市环境保护监测站

1982年6月

题目负责人: 吴 俊 杜 涛 徐兆麟

主要参加人: 王振基 董志久 张祝炳 李国元 杨才春 徐长云 何少勇 杨玉梅 陈 瑶
沙树林 金光英 赵德祥 许维山 张芳洲 何宝林 贾锡钧 陆亚琴 汪秀玲
张天惠 戚冠发 刘振春 陈森松 任伟亭 徐永昌 刘 健 张建国 庞安煜
张文浩 候春芳 王振源 张淑琦 刘宝琴 王玉琦 姚勤莲 孙爱莲 姜美玲
林淑娣等

报告审核人: 李兴政 腾曙光 纪律

前 言

“大连湾环境污染及综合防治的研究”是国环办下达的科研课题，该课题是1978年全国科学技术规划纲要重点项目第66项中十个研究课题的一部分，其内容包括：污染源调查、环境质量评价、环境容量及总量控制和排海标准、污染防治方案。这是一个理论性强、涉及的学科多，而又必须紧密联系实际的大型综合性科研课题。

该项研究工作由辽宁省环保局负责，由大连市环保局领导并组织，由大连市环境科学研究所和环境保护监测站具体承担。经过三年多的时间，于1982年3月完成全部研究工作，并按上述内容提出《大连湾污染源调查报告》、《大连湾环境质量评价研究报告》、《大连湾海域环境容量及总量控制和排海标准的研究》、《大连湾污染防治的调查报告》四册分项研究成果。

1982年6月25日至28日在辽宁省环保局主持下，由国家城乡建设环境保护部、辽宁省科委、中国科学院海洋研究所、国家海洋局北海分局、中国环境科学研究院环境工程研究所、交通部大连港务局、山东海洋学院、清华大学、大连工学院、辽宁师范学院、辽宁省环境保护科学研究所、辽宁省环境保护监测总站、辽宁省卫生防疫站、大连市建委、大连市科协、天津市环保局、北京市环保所、天津市卫生防疫站、沈阳市环保所、广州市环保所、青岛市环保所、锦州市环保所、丹东市环保所、营口市环保所、本溪市环保所等单位的学者、专家以及从事环保工作的科技人员，对上述研究报告进行了鉴定。

“大连湾环境污染及综合防治的研究”这一科研课题的进行大体分成以下两个阶段：

第一阶段（1978.7—1979.2）即污染源调查阶段，此期间由辽宁省环保局（原省环保办公室）和大连市政府，组织大连市环保局（原市环保办）、辽宁省环境保护研究所、辽宁省环境保护监测总站及大连市各有关局，成立了大连湾污染源调查组和工作办公室，动员了大连湾沿岸各工厂、企业等排污单位，组成了有几百人参加的调查队伍，对大连湾陆上和海上污染源进行了比较全面的调查。调查工作于1978年7月开始，1979年2月结束并提出了《大连湾污染源调查报告》。

通过调查，基本查明造成大连湾海域污染危害的陆上污染源和海上污染源，以及入海污染物的种类、数量、入海途径和污染对大连湾水产资源的危害、对工农业生产的危害、对人体健康的危害，对自然景观的影响等。在调查中还对大连市的历史、地理、水文、气象等情况作了一般性的资料调查。

这次调查对大连市的环境保护工作起了很大的促进作用，大连市环保局抓住污染源调查这一有利时机积极帮助大连湾沿岸各工厂企业建立健全环保机构，在比较大的工厂企业成立了环保科和监测站，一些小单位也设有专职或兼职人员负责环保工作。并在大连湾沿岸101个入海排污口树立了统一的标牌，建立了定期监测制度，建立了污染源监测网点和三级环保档案。

第二阶段（1979.3—1982.3）即环境调查、评价及防治途径的研究阶段。此期间，在省环保局的领导下，大连市环保局组织大连市环境科学研究所和大连市环境保护监测站，进行

了大连湾沿岸入海排污口水文水质变化规律的调查、大连湾底质柱状样调查、大连湾海上同步连续测流取样调查、入海排污口连续测流取样调查和海上定期调查,共取得两万多个数据。随即开展了大连湾环境质量评价、环境容量及总量控制和排海标准、污染防治对策的研究。于1980年提出了《大连湾环境质量评价研究报告》和《大连湾环境容量的研究开题报告》。为此,1981年2月国环办和省环保局在大连主持召开了大连湾科研成果及方案审议会,对该两个报告进行了审议。1982年3月提出了《大连湾环境容量及总量控制和排海标准的研究》以及《大连湾污染防治的调查报告》。

在以上研究工作中通过对大量调查监测数据的计算、作图、解析、推理和综合分析,初步阐明了大连湾的污染状况及主要污染物的迁移转化和稀释扩散规律,并通过研究大连湾海域的自净能力揭示了大连湾海域的环境容量,从而提出了比较有科学依据的排海总量和区域性排海标准。通过以上研究,我们大胆尝试探索了海洋环境科学中的一些理论问题,并将研究成果密切联系实际,针对所存在的主要环境问题,提出了比较切实可行的污染防治措施和防治方案。这些措施和方案有的通过实践已经收到成效,有的正在实施,有的已纳入和即将研究纳入城建规划。相信随着环境科研工作的深入开展,及防治方案的不断完善和实施,大连湾的环境质量将会逐步得到改善,大连湾的环境问题将会得到解决。

在以上工作中得到了国务院城乡建设环境保护部和省、市环保局领导的亲切关怀和极力支持并给予及时指导,也得到许多单位和专家学者同行的诚挚鼓励及热情指导和无私的帮助,对此致以衷心的感谢。

目 录

第一章 大连湾环境概况

(一)大连湾自然环境概况	1
1.地理特征	1
2.气象条件	1
3.水文特征	1
4.底质状况	2
5.自然资源	2
(二)大连湾社会环境概况	2
1.发展史	2
2.污染概况	3

第二章 大连湾污染源调查

(一)调查概况	4
(二)调查内容及调查方法	4
(三)调查结果	5
1.陆上污染源调查结果	5
(1)工业污染源	5
1)排污量及污染源分类	5
2)两个主要污染源的剖析	9
3)排水管网及入海排污口调查监测结果	12
(2)农药污染源	12
(3)其它污染调查	30
1)垃圾污染	30
2)含菌污水污染	30
3)热污染	30
2.海上污染源	30
(1)商港及油港船舶排污量调查	30
(2)渔港船舶排污调查	32
(3)船舶事故性溢油入海量调查	32
3.污染造成的危害及影响	33
(1)对海域水质和底质的污染	33
(2)对水产资源的危害	33
(3)对人体健康的危害	33
(4)对园林绿化及工农业生产的危害	35
(5)对自然景观的影响	36
4.促进了环保管理工作	36

第三章 大连湾环境质量评价

(一)大连湾污染源评价	37
1.评价参数与评价标准	37
2.评价方法与评价模式	39
(1)污染物评价模式	39
(2)入海排污口评价模式	39
(3)污染源单位评价模式	39
(4)废渣的评价方法	39
3.评价结果	49
(1)污染物评价结果	49
(2)排污口评价结果	49
(3)污染源单位评价结果	49
(4)废渣评价结果	49
(二)大连湾海域环境质量评价	49
1.评价内容及评价方法	49
(1)评价参数的选定	49
(2)评价标准的选择和制定	49
(3)评价数学模式的选用建立和应用	51
1)单项污染因子评价模式	51
2)单项环境要素评价模式	52
3)大连湾海域环境质量综合评价模式	54
(4)区域平均污染指数推算方法的研究和应用	54
(5)各项资料的插补延长	60
(6)污染分区和污染等级的划分	66
2.评价结果	66
(1)整体环境质量综合评价	66
(2)各单项环境要素综合评价	66
(3)各单项污染因子评价	71
1)海水中主要污染因子评价	71
2)底质中主要污染因子评价	71
3)底栖生物主要污染因子评价	71
(4)大连湾海域污染分区结果	71
1)1979年污染分区结果	71
2)1980年污染分区结果	71
(5)大连湾海域污染的水平分布	71
2.对评价结果的分析验证	71
(1)用环境经济学的观点,以环境效益为依据,分析验证评价结果	71
1)对大连湾海域整体环境质量评价结果的分析验证	71
2)对水质环境要素评价结果的分析验证	73
3)对底质环境要素评价结果的分析验证	74
4)对底栖生物评价结果的分析验证	74
5)对污染分布的分析验证	74
(2)从生态学的基本观点出发,以生物效应为依据,分析验证评价结果	74

第四章 大连湾海域自净能力及环境容量的研究

(一)大连湾海域自净能力的研究	76
1.大连湾海水交换与潮汐搬运能力的研究	76
(1)海水交换与潮汐搬运数学模式的研究	77
(2)研究结果	78
1)海水交换率	78
2)潮差移动量	80
3)潮汐搬运能力	80
2.大连湾污染扩散的初步研究	81
3.滞留时间的研究	83
(1)海水滞留时间	83
(2)污染物滞留时间	83
4.主要污染物半衰减距离的研究	84
5.砷在大连湾迁移自净规律的研究	84
6.湾内油生物降解的初步探讨	89
(二)大连湾海域环境容量的研究	90
1.环境容量基本概念与数学模式	90
(1)海水环境容量数学模式	90
(2)底质环境容量数学模式	90
(3)底栖生物环境容量数学模式	91
(4)整体环境容量数学模式	91
(5)海水中污染物浓度分布规律数学模式的推导	91
2.环境容量的初步推算及其结果	92
(1)大连湾海域对COD的环境容量	92
1)大连湾海水中COD浓度分布及平流交换迁移速率	92
2)大连湾海水中COD蓄存量计算	94
3)大连湾海域对COD的环境容量	94
(2)大连湾海域对砷的环境容量	95
1)大连湾海水对砷的环境容量	95
2)大连湾底质对砷的环境容量	98
3)大连湾底栖生物对砷的环境容量	99
4)大连湾海域整体环境对砷的环境容量	99
5)砷现状入海量的推算	102
(3)大连湾海域对油的环境容量	102
1)大连湾海水对油的环境容量	102
2)大连湾底质对油的环境容量	106
3)其它要素环境容量	109
4)大连湾海域整体环境对油的环境容量	110

第五章 大连湾排海总量及排海标准的研究

(一)基本概念	115
---------	-----

1. 大连湾全区排海总量及排海浓度控制式的提出·····	116
2. 大连湾全区排海总量及排海浓度计算结果·····	116
(三) 主要排放源排海总量的控制方法·····	116
1. 控制方法及控制式的提出·····	116
2. 主要排放源排海分担率计算结果·····	124
(四) 入海浓度与湾内水质关系的分析·····	124
1. 关系式的提出·····	124
2. 初步分析推算结果·····	124
(五) 大连湾排海总量及排海标准的提出·····	126
1. 以一级海水标准为环境目标 (目标一) ·····	126
2. 以工业废水排放标准为环境目标值 (目标二) ·····	127

第六章 大连湾污染防治对策

(一) 大连湾污染防治措施·····	136
1. 对油污染的防治·····	136
2. 对砷污染的防治·····	137
3. 对有机污染的防治·····	137
4. 对重金属污染的防治·····	137
5. 对医疗污水的防治·····	137
(二) 大连湾污染综合防治方案·····	138
1. 废渣污染的综合防治·····	138
2. 大连湾油污染的综合防治方案·····	143
(1) 内环境的治理·····	143
(2) 外环境的治理·····	143
3. 改造排水管网·····	143
(1) 抓紧对破损管渠的修复、更新工作·····	143
(2) 确定排水体制·····	143
(3) 改变现有排污口的位置·····	143
4. 建造岸边防护林带·····	144
5. 二、三类污染源的治理·····	144
6. 加强管理·····	144

第一章 大连湾环境概况

(一) 大连湾自然环境概况

1. 地理特征

大连湾位于我国辽东半岛南端、渤海海峡出口北侧，东经 $121^{\circ}35'$ — $121^{\circ}50'$ ，北纬 $38^{\circ}54'$ — $39^{\circ}03'$ ，海岸线长约80公里，南北约11公里，东西约20公里，面积为224平方公里，湾口宽约18公里，有大小三山岛位于其间，南、北、西三面被陆地环绕，是浅海大陆架的一个半封闭式海湾。见图集图1。

2. 气象条件

(1)、气温

大连湾是辽东半岛气候最温和的地方。属于海洋性气候，稍具有大陆性，年平均气温 10°C 左右，七月份气温最高，其平均值为 23.5°C ，最高值达 35.7°C 。一月份气温最低，其平均值为 -5.9°C ，最低值为 -19.9°C 。

(2)、风向风力

全年以北和西北风最强，次数最多，最大风力达11级。春、夏季以南及东南风最强。秋、冬以北和西北风最强。冬季每月大风日数约为10天，风力一般在6~8级，有时达9~11级。夏季大风日数每月4~5天，风力一般只有6级。阵雨前后短期阵风有时达8~10级。当有气旋过境或台风袭击时，南及东南风可达7~8级。

(3)、降水

通常年份的降水量为600毫米左右，七、八、九三个月集中全年降水量的三分之二。

(4)、雾

全年平均雾日为36天，绝大多数出现在3~8月，以6~7月最多，平均每月为5~9天，最多达17天。3、5及8月平均每月雾日为3~4天，其余各月为1~2天。雾日持续时间最多达一周。

(5)、冰情

1~2月为结冰期，结冰范围限于西部近岸，其中以黑咀子和臭水套最为严重，冰厚一般在15~20厘米，严冬时黑咀子区影响小型船舶离靠码头，大港区亦会结冰。

3. 水文特征

(1)、潮汐

湾内潮型为规则的半日潮，平均潮差2.15米，最大潮差3.9米。

(2)、潮流

湾内潮流流向涨潮时自东向西流，落潮时自西向东流，三山岛水道为南北流。湾内流速西部近岸为0.2~0.5节，湾的中部为0.5~1节，三山岛水道为2~2.5节。

(3)、水深

黄白咀与和尚岛联线以东水深为10~34米,以西大部份在6米以上。

(4)、水温

夏季水温一般在25℃左右,石油七厂近岸海域水温最高曾达27.5℃。

(5)、透明度

西部近岸海水透明度最低,只有0.5米左右,离源头越远透明度越高,三山岛水道处达10米。

(6)、河流及排水

沿岸没有大的河流,市内五条小河即:青泥河、通海河、春柳河、甘周河、金家河,已基本成为排污泄洪沟,市区外有前关河、马家河、南大滩河、沙包河、红星河五条季节性小河。沿岸地势向海面倾斜,地表水、污水自流入海。

4.底质状况

大连湾底质总的状况为细砂软泥沉积,表层为灰黑色有机层,其机械组成近岸颗粒较细,小于0.01毫米的泥砂颗粒占40~50%,远岸颗粒较粗,大于0.01毫米的泥砂颗粒占20~30%,三山岛附近底质,上部为贝壳质软泥,下部为砂质软泥,一米以下有岩石碎块。整个海湾底质在靠近城市和工业沿岸的海区污染相当严重。

5.自然资源

由于湾内风浪不大,海流比较缓慢,温度适宜,水质肥沃,自然海况优越,曾是各种海生物生长繁殖的良好场所,是我国盛产海参、扇贝、牡蛎、贻贝、魁蚶、蚬子、海带、鱼类等海珍品和海产品的重要基地之一,水产养殖捕捞业很发达。曾有大小滩涂6处,近万亩,每平方米产蛤子最高达40斤。湾内东起大孤山,西至寺儿沟,共有七处海带和贻贝养殖区,最高曾养殖海带二千四百多万斤,贻贝三千四百多万斤,曾年产鲜海参三万余斤,扇贝二十余万斤。

(二) 大连湾社会环境概况

1.发展史

大连湾由于出产美味丰满的牡蛎,故旧时有大蛎湾之称。大连市始建于一八九七年,据历史资料介绍,大连湾同大连市的形成和发展有不可分割的因缘关系。大连市原本为大连湾西南岸边一渔村,古时称“三山浦”,“青泥浦”。到了明清时代称为“青泥洼”。随着清朝闭关自守的打破,航运发展,“青泥洼”也繁荣起来。由于大连湾早已见诸于历史资料,广为各方熟知。实际上大连湾同大连市不论是从前还是现在都是不能分割的一个整体。

大连湾沿岸于一九〇五年(日俄战争)以前已有小型化学、机械、纺织等工业。沿岸一些大型工业企业大都兴办于三十年代。一九四五年解放后工业发展迅速,大连湾西岸地区为著名的甘井子工业区,区内有大连化工厂、大连石油七厂、大连钢厂等重型工业企业。南岸地区有大连造船厂、大连染料厂、大连油脂化学厂、大连港等。大连市的主要工厂大都分布于大连湾沿岸。

大连湾沿岸地区人口增长很快,一九三〇年统计大连市人口为三十六万五千人,一九五〇年增至六十万零一千人,一九六〇年达到一百二十六万人,一九七八年统计为一百二十六万三千人。

2. 污染概况

据79年污染源调查统计, 大连湾沿岸有主要排污单位130家, 年排污水4.31亿吨, 各种废渣72.74万吨、油11832吨、有机物5545.81吨、砷1365吨、酚386.28吨、氰化物316.34吨, 这些废水和污染物经由101个直接入海排污口进入大连湾。另外自1972~1978年由地面径流和大气飘移等进入大连湾的六六六和滴滴涕农药近700吨。

由于工业“三废”的大量排入, 使大连湾海域近十几年来受到严重污染, 原来美丽富饶的大连湾遭受了极大摧残, 沿岸七处海带养殖场和海珍品养殖区几乎全部报废, 五千多亩贝类滩涂荒废, 海生物污染严重, 渔民生计受到影响, 在经济上造成的损失每年达一千万元。

第二章 大连湾污染源调查

(一) 调查概况

污染源调查是“大连湾环境污染及综合防治的研究”科研课题的基础工作，防治大连湾污染的重要途径就是根治污染源。

大连湾污染源调查是在辽宁省环保局（原辽宁省环境保护办公室）和大连市政府的领导下，以大连市环保局（原旅大市环境保护办公室）辽宁省环境保护科学研究所、辽宁省环境保护监测总站为主，由大连市属各有关局参加联合进行的。调查工作于1978年7月开始，1979年2月结束。

(二) 调查内容及调查方法

调查内容包括陆上污染源和海上污染源两部分。陆上污染源着重调查工厂企业的生产规模、原料、产品、生产工艺、毒物成份、农药的使用情况、垃圾的排放量、废水、废气、废渣的年排放量，排放方式及综合利用和入海途径，以及污染对人体健康、对工农业生产、对水产资源、对园林绿化、对自然景观的危害及影响等方面。废水监测项目有油、砷、汞、酚、铅、镉、氰化物、COD、PH值等；海上污染源着重调查机仓水、压仓水、洗仓水、跑油事故等，污水的主要监测项目是油。监测项目及分析方法见表1。

表1 监测项目及分析方法

项 目	方 法	项 目	方 法
排 放 量	L _S -20型旋浆式流速仪	石 油	重 量 法
pH	25型酸度计	砷	砷斑法 (古蔡氏法)
温 度	水银温度计	汞	冷原子吸收法
悬 浮 物	重 量 法	镉	阳极溶出反向极谱法
化学耗氧量	重铬酸钾法 高锰酸钾法	铅	"
氨 氮	纳氏试剂蒸馏分 光光度法	铬	二苯炭酰二肼分光 光 度 法
氰 化 物	吡啶联苯胺分光 光 度 法		
酚	四氨基胺替比林法 溴化容量法		

调查工作按“大连湾污染源调查提纲”进行,该提纲系参照《渤海调查方法》、《海洋调查暂行规范》并结合近几年大连市污染源调查情况拟定的。为了搞好这次调查工作,调查组首先选定了有代表性的大连油脂化学厂进行试典,通过剖析该厂的合成脂肪酸车间,取得经验后在此基础上召开了大连湾污染源调查现场经验交流会,使大家明确了调查方法和调查内容及调查步骤,随即全面展开调查工作。大连湾污染源调查工作程序见图1。

(三) 调查结果

1. 陆上污染源调查结果

(1)、工业污染源

大连湾沿岸是大连市的主要生活区和工业区,已有八十多年的历史。其主要特点是工厂多而集中,类型复杂,废水、废气、废渣的排放量大。据调查,沿岸向大连湾排污的主要单位有130家,其中有化工、炼油、造船、发电、冶金、机械、电镀、造纸、印染、皮革、橡胶、农药、仪表和食品加工等各种行业,见表2。

1) 排污量及污染源分类

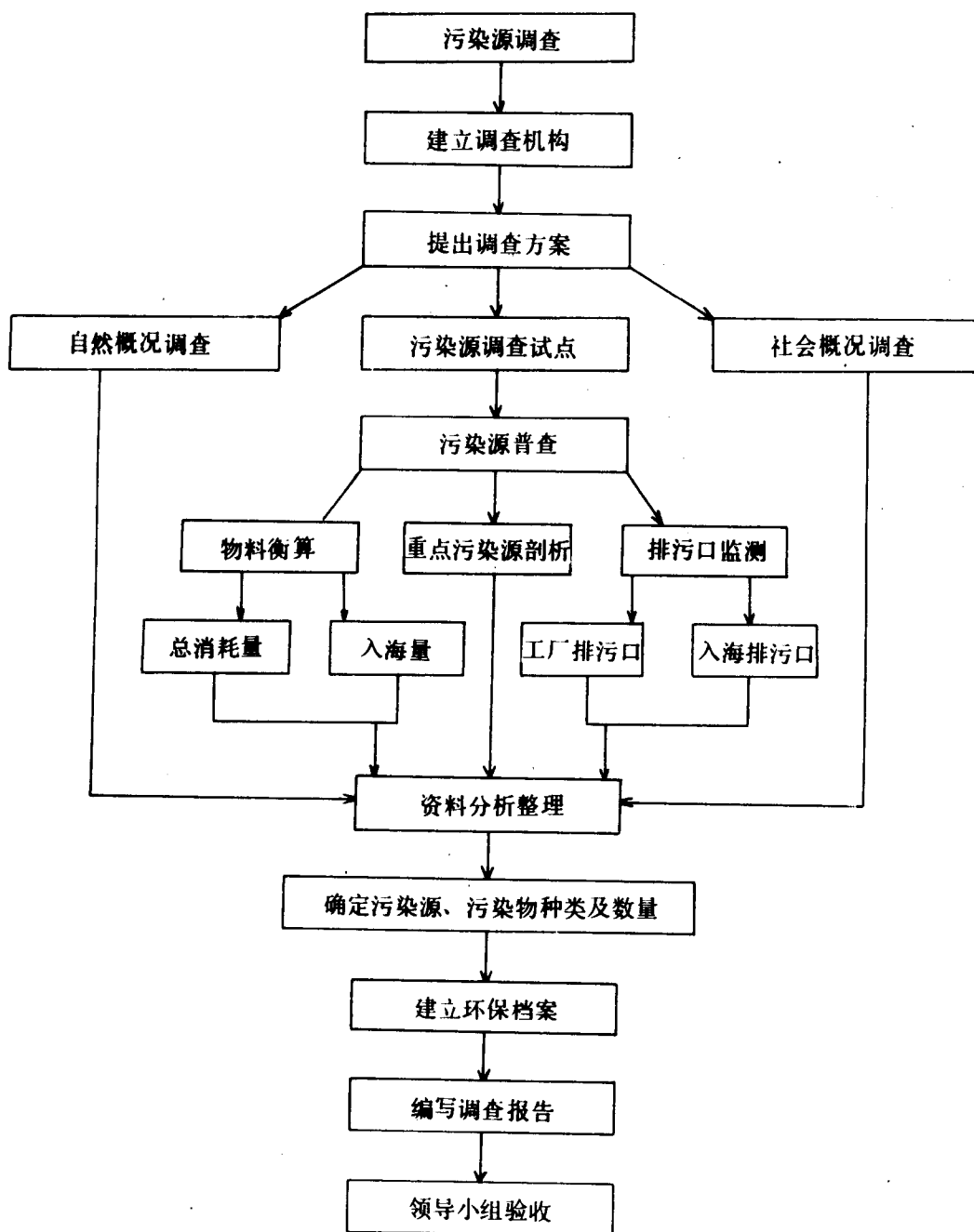
沿岸每年排入大连湾的污水量为4.31亿立方米,其中工业污水量为4.13亿立方米,占总排水量的95.8%;生活污水量为0.18亿立方米(工厂生活污水247万吨,居民生活污水1530万吨),占总排水量的4.2%。随污水排入湾内的污染物质达80余种,其中每年排入湾内的主要有害物质的绝对量有:油11832吨、砷1365吨、酚386.28吨、氰化物316.34吨、有机物(苯、甲苯、甲醇、甲醛、乙醛等)5545.81吨。这些含有有害物质的污水经101个直接入海排污口注入大连湾。

另外,据调查,上述污染源单位每年排入大连湾的废渣有20余种,年排渣总量达72.74万吨,其中有氯化钙渣33.2万吨,占总排渣量的45.6%;硫铁矿渣14万吨,占总排渣量的19.2%;炉渣12.12万吨,占总排渣量的16.7%;钢渣5.25万吨,占总排渣量的7.2%;粉煤灰渣2.83万吨,占总排渣量的3.9%;氧化铁渣2.3万吨,占总排渣量的3.2%;氯化苦渣0.3万吨,占总排渣量的0.4%;盐泥0.22万吨,占总排渣量的0.3%;炭黑渣0.21万吨,占总排渣量的0.3%;其它各种废渣如酸渣、碱渣、母液底泥等约2万余吨,占总排渣量的3.2%。排渣量最大的单位是大连化工厂,该厂每年排放的氯化钙渣、硫铁矿渣、炭黑渣共47.4万吨,占沿岸排渣总量的65.2%。其次是大连第二发电厂,该厂每年排放的炉渣及粉煤灰渣共15万吨,占沿岸排渣总量的20.6%。

根据各污染源单位排污绝对量的大小,将130个污染源单位分成三类:

一类污染源单位有大连化工厂、大连石油七厂、大连染料厂、大连油脂化学厂、大连造船厂、大连钢厂、大连第二发电厂、大连氯酸钾厂、大连海港。这9个单位年排污水量为3.83亿立方米,占污水排放总量的92.2%;年排油11143吨,占总排油量的92.9%;年排有机物4854.55吨,占有机物排海总量的87.5%;年排酚314.51吨,占总排酚量的81.4%;年排氰化物303.63吨,占氰化物排海总量的96.0%;年排各种废渣70.72万吨,占总排渣量的97.2%,见表3、表4。

图1 大连湾污染源调查工作程序



大连湾污染源单位调查表

表2

国家及省属单位	大连化工局属单位	大连市二轻局属单位	大连市二轻局属单位	大连市机械局属单位	大连市冶金局属单位	大连市仪表电子局属单位	大连市纺织局属单位
海港	大连化工厂	日用化工厂	制镜厂	机床厂	大连钢厂	大连无线电厂	棉纺织厂
红旗造船厂	石油七厂	印刷厂	螺钉厂	电瓷厂	耐火材料厂	第二仪表厂	大连印染厂
渔轮厂	油脂化学厂	辐条厂	机械一厂	柴油机厂	石灰石矿	无线电七厂	印染二厂
空军16厂	染料厂	荧光灯厂	大连锁厂	铲车厂	线材厂	无线电三厂	纺织厂
五三厂	同德化工厂	玻璃仪器厂	金属制品厂	高压阀门厂	冶炼厂		麻纺厂
第二发电厂	化工实验厂	保温瓶厂	刀剪厂	冷冻机厂	第二轧钢厂		针织厂
七八四厂	红光化工厂	造纸厂	制钉厂	低压阀门厂	华铜矿		
八五厂	化学农药厂	搪瓷厂	金属材料改制厂	前进机械厂	粘土矿		
海洋渔业公司	红卫化工厂	铅笔厂	手表厂	橡胶机厂	钢丝绳厂		
	氯酸钾厂	喷漆厂	贝雕厂	第四机床厂			
	金光化工厂	文具造纸厂	皮革厂	磷酸泵厂			
	红星化工厂		钢铁网厂	液压机械厂			
	橡胶厂		铜管乐器厂	金州重机厂			
	合成纤维所		电镀厂	农业铸造厂			
	无机化工厂		医疗器械厂	弹簧厂			
	有机合成厂						

续表2 大连湾污染源单位调查表

大连市城建局属单位	大连市建材局属单位	大连市卫生局属单位	大连市铁路分局属单位	大连市水产局属单位	大连市交通局属单位	大连市商业局属单位	大连市民政局属单位
煤气一厂 煤气二厂 电车厂	玻璃厂 石英玻璃厂 海盐化工厂 保温材料厂 大连水泥厂 第二水泥厂 第三水泥厂 石材厂 水泥制品厂	第一人民医院 中心血站 传染病医院 妇产科医院 儿童医院 中山区医院 甘井子区医院 西岗区医院	铁路医院 机务段 车辆段 列车段 东站 西站 大连站 周水子站 大连北站 车辆段	大连水产供销公司 水产供销部 制冰厂	航运公司 渔岸厂	肉类联合加工厂	化工助剂厂

表3 一类污染源排污量统计表

项目	污水年排放量 (万吨)			污 染 物 年 排 量 (吨)												
	总计	工业污水	生活污水	油	砷	酚	有机物	氰化物	废渣(万吨)	硫	铬	铅	汞	氟	酸	碱
大 连 海 港	329.14	302.14	27.00	2181.50		1.08		2.63								
大连石油七厂	6950.00	6942.55	8.46	2174.80		9.23		0.09	0.23	68.94	0.11	8.30	0.14			
大连化工厂	25000.00	24983.00	17.00	2060.06	1365.00	39.00		300.00	47.41					228.00		
大连油脂化工厂	24.00	20.80	3.24	1647.65		8.21	4360.90									
大连染料厂	1840.00	1834.84	5.16	958.02		1.59	493.65		0.498						6315.00	625.23
大连造船厂	1975.00	1951.00	24.00	1500.00		0.27			5.25						157.48	
大连钢厂	495.00	477.90	17.10	600.00		255.00		0.88	2.30		5.50				2700.00	
大连氯酸钾厂	720.24	717.52	2.72	21.54		0.08			0.05							
大连第二发电厂	916.58	914.18	2.40	0.17		0.05		0.02	14.98							289.08
合 计	38250.00	38143.93	107.08	11143.74	1365.00	314.51	4854.55	303.63	70.72	68.94	5.61	8.30	0.14	228.00	9172.48	914.31
占130个污染源单位总量的%	92.2	92.4	43.4	94.2	100	81.4	87.5	96.0	97.2	100	19	93.6	100	75.2	93.6	11.5

表4 一类污染源排渣量统计表

主要排渣工厂		大连化工厂			大连第二发电厂		大连造船厂		大连钢厂		大连染料厂			大连石油七厂					大连氯酸钾厂			总计
废渣名称	年排量(吨)	硫酸矿渣	氯化钙渣	炭黑渣	炉渣	粉煤灰渣	钢渣	渣	氧化铁渣	氯化苦渣	盐渣	泥渣	酸渣	碱渣	渣	石蜡油渣	母液底泥	炉渣	盐渣	泥		
		140000	332000	2122	121000	28800	52500		23000	3000	1980		36		868	1386	120	150	241		707203	